ISOLASI BAKTERI ENDOFIT DARI AKAR TUMBUHAN ANDALEH (*Morus macroura* Miq.) DAN UJI POTENSINYA SEBAGAI PENGHASIL SENYAWA ANTIMIKROBA

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains

SISRI YANDILA
14032024/2014
BIOLOGI

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

ISOLASI BAKTERI ENDOFIT DARI AKAR TUMBUHAN ANDALEH (*Morus macroura* Miq.) DAN UJI POTENSINYA SEBAGAI PENGHASIL SENYAWA ANTIMIKROBA

Nama	**: Sisri Yandila**
NIM/TM	**: 14032024/2014**
Program Studi	**: Biologi**
Jurusan	**: Biologi**
Fakultas	**: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

Padang, 30 Juli 2018

Disetujui Oleh:

Pembimbing

Drs. Mades Fifendy, M.Biomed.
NIP. 19571130 198802 1 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan didepan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Biologi Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Judul	:	**Isolasi Bakteri Endofit dari Akar Tumbuhan Andaleh (*Morus macroura* Miq.) dan Uji Potensinya sebagai Penghasil Senyawa Antimikroba**
Nama	:	**Sisri Yandila**
NIM/TM	:	**14032024/2014**
Program Studi	:	**Biologi**
Jurusan	:	**Biologi**
Fakultas	:	**Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**
Institusi	:	**Universitas Negeri Padang**

Padang,30 Juli 2018

Tim Penguji

		Nama	**Tanda tangan**
1. Ketua	:	**Drs. Mades Fifendy, M.Biomed.**	**1.**
2. Anggota	:	**Irdawati, S.Si., M.Si.**	**2.**
3. Anggota	:	**Dr. Moralita Chatri, M.P.**	**3.**

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:	Sisri Yandila
Nim	:	14032024
Program Studi	:	Biologi
Jurusan	:	Biologi
Fakultas	:	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul "**Isolasi Bakteri Endofit dari Akar Tumbuhan Andaleh (*Morus macroura* Miq.) dan Uji Potensinya sebagai Penghasil Senyawa Antimikroba"** adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya, pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 30 Juli 2018

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Azwir Anhar, M.Si.
NIP. 19561231 198803 1 009

Saya yang menyatakan,

METERAI TEMPEL
65A09AFF211266199
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Sisri Yandila
NIM. 14032024

ABSTRAK

Sisri Yandila, 2018. "Isolasi Bakteri Endofit dari Akar Tumbuhan Andaleh (*Morus macroura* Miq.) dan Uji Potensinya sebagai Penghasil Senyawa Antimikroba"

Tumbuhan Andaleh dapat digunakan sebagai tumbuhan obat. Tumbuhan Andaleh sebagai tumbuhan obat terkendala dengan semakin langkanya tumbuhan ini. Salah satu cara yang efisien untuk memperoleh senyawa bioaktif yang terdapat pada tumbuhan Andaleh ini adalah dengan mengisolasi bakteri endofit yang terdapat pada tumbuhan Andaleh. Bakteri endofit dapat diisolasi dari bagian akar. Bakteri endofit yang terdapat pada akar tumbuhan Andaleh dapat memproduksi metabolit sekunder berupa zat aktif yang sama dengan tumbuhan inangnya. Tujuan dari penelitan ini untuk mendapatkan isolat bakteri endofit yang ada pada akar tumbuhan Andaleh dan mengetahui potensinya sebagai penghasil senyawa antimikroba.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Agustus 2017 sampai bulan Februari 2018 di Laboratorium Penelitian Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Bakteri endofit dari akar tumbuhan Andaleh diisolasi dengan metode *streak plate*. Identifikasi bakteri dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Uji potensi antimikroba dilakukan dengan metode difusi inokulasi titik .

Hasil dari penelitian ini didapatkan 16 isolat bakteri endofit. Semua isolat bakteri endofit termasuk bakteri Gram positif berbentuk *bacil* /*coccus.* Empat isolat bakteri endofit berpotensi menghasilkan senyawa antimikroba. Isolat bakteri endofit dari akar tumbuhan Andaleh membentuk zona hambat pada *Staphylococcus aureus* (4 isolat), *Escherichia coli* (1 isolat) dan *Candida albican*s (2 isolat).

Kesimpulan dari penelitian ini didapatkan 16 isolat bakteri endofit dari akar tumbuhan Andaleh. Empat isolat berpotensi menghasilkan senyawa antimikroba.

Kata kunci: Tumbuhan Andaleh, Bakteri endofit, Antimikroba.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Isolasi Bakteri Endofit Dari Akar Tumbuhan Andaleh dan Potensinya sebagai Penghasil Senyawa Antimikroba". Shalawat beriring salam untuk arwah Nabi Muhammad SAW sebagai junjungan umat seluruh alam.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Drs. Mades Fifendy, M.Biomed, dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, fikiran dan tenaga untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Dr. Yuni Ahda, S.Si, M.Si, pembimbing akademik yang selalu memberikan nasehat dan saran selama di jurusan Biologi.
3. Pimpinan jurusan Biologi dan bapak ibu/dosen yang telah banyak membantu dalam memotivasi perkuliahan dan pembuatan skripsi.
4. Bapak Dr. Ramadhan Sumarmin, M.Si., Ketua Program Studi Biologi yang telah banyak membantu dalam memotivasi perkuliahan dan pembuatan skripsi.
5. Ibu Dr. Moralita Chatri, M.P., Ibu Irdawati, M.Si. tim dosen penguji yang telah memberikan kritikan dan saran dalam penulisan skripsi ini.

6. Keluarga yang senantiasa memberikan doa serta dukungan.

7. Teman- teman Biologi Sains 2014 yang selalu memberikan dukungan serta doanya.

Semoga bantuan yang Bapak/Ibu serta rekan-rekan berikan bernilai ibadah dan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Penulis berharap skrikpsi ini bisa memberikan manfaat bagi semua orang yang membacanya.

Padang, 30 Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PENGESAHAN

ABSTRAK i

KATA PENGANTAR ii

DAFTAR ISI iii

DAFTAR TABEL vi

DAFTAR GAMBAR vii

DAFTAR LAMPIRAN viii

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 5

C. Batasan Masalah 5

D. Tujuan Penelitian 5

E. Manfaat Penelitian 6

BAB II. TINJUAN PUSTAKA

A. Tumbuhan Andaleh 7

B. Senyawa Aktif Tumbuhan Morus 9

C. Bakteri Endofit Pada Tumbuhan 12

D. Anatomi Akar dan Proses Masuknya Bakteri Endofit 13

E. Identifikasi Bakteri 15

F. Metode Uji Potensi Antimikroba 17

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian 18

B. Waktu dan Tempat 18

C. Alat dan Bahan 18

D. Prosedur Penelitian 19

1. Persiapan penelitian 19

2. Pelaksanaan Penelitian 20

E. Teknik Analisis Data 25

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian 27

1. Identifikasi Bakteri Secara Makroskopis 27

2. Identifikasi Bakteri Secara Mikroskopis 28

3. Uji Potensi Antimikroba 28

B. Pembahasan 31

BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan 37

B. Saran 37

DAFTAR PUSTAKA 38

LAMPIRAN 43

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Jenis Senyawa Aktif Tumbuhan Morus 9

2. Identifikasi Makroskopis Bakteri Endofit dari Akar Tumbuhan Andaleh 27

3. Identifikasi Mikroskopis Bakteri Endofit dari Akar Tumbuhan Andaleh..... 28

4. Diameter Zona Hambat Optimal Isolat Bakteri Endofit 29

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Jalur Masuknya Bakteri Endofit dari Akar 14

2. Bentuk Koloni Bakteri 16

3. Cara Penempelan Jaringan Tumbuhan Pada Medium 21

4. Pola *Streak Plate* 22

5. Salah Satu Stok Kultur Bakteri Endofit 22

6. Peremajaan Isolat Bakteri Endofit 24

7. Petakan dari Masing-Masing Isolat Bakteri Endofit 25

8. Cara Menghitung Diameter Zona Bening dan Diameter Koloni Bakteri 25

9. Grafik Zona Hambat Selama 5 Hari 30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Bagan Kerja Identifikasi Makroskopis 43

2. Bagan Kerja Identifikasi Mikroskopis 45

3. Bagan Kerja Uji Potensi Antimikroba 47

4. Kontrol pewarnaan bakteri
Gram Positif dan Gram Negatif 48

5. Gambar Uji Potensi Antimikroba Bakteri Endofit
dari Akar Tumbuhan Andaleh 49

6. Pengamatan Morfologi Koloni Bakteri Endofit
dari Akar Tumbuhan Andaleh 50

7. Identifikasi Mikroskopis Bakteri Endofit dari Akar
Tumbuhan Andaleh dengan Pewarnaan Gram (P= 10×100) 53

8. Foto Uji Antimikroba Isolat Bakteri Endofit dari
Akar Tumbuhan Andaleh Terhadap Bakteri *S. Aureus* 56

9. Foto Uji Potensi Antimikroba Isolat Bakteri Endofit dari
Akar Tumbuhan Andaleh Terhadap Bakteri Uji *E. Coli* 61

10. Foto Uji Potensi Antimikroba Isolat Bakteri Endofit dari
Akar Tumbuhan Andaleh Terhadap Jamur *C. Albicans* 66

11. Tabel Data Mentah Uji potensi Antimikroba Bakteri Endofit dari
Akar Tumbuhan Andaleh terhadap bakteri *S. aureus* 71

12. Data Mentah Uji Potensi Antimikroba Bakteri Endofit dari
Akar Tumbuhan Andaleh terhadap bakteri *E. Coli* 73

13. Data Mentah Uji Potensi Antimikroba Bakteri Endofit dari
Akar Tumbuhan Andaleh terhadap jamur *C. albicans* 7

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang terkenal dengan keanekaragaman floranya. Sebagai salah satu negara tropis yang memiliki biodiversitas flora yang tinggi, Indonesia memiliki ribuan kelompok tumbuhan yang harus dilestarikan dan dimanfaatkan dengan baik. Sebagian besar tumbuhan tersebut dapat digunakan sebagai tumbuhan obat. Bagian tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat berupa daun, batang, buah, bunga dan akar (Peoloengan, dkk. 2006).

Salah satu jenis obat yang perlu dikembangkan adalah obat antimikroba. Antimikroba diartikan sebagai bahan yang menghambat pertumbuhan dan metabolisme mikroba. Istilah antimikroba jika dimaksudkan untuk kelompok mikroorganisme, maka seringkali disebut sebagai antibakteri dan antifungi (Pelzar dan Chan, 2005).

Penggunaan antibiotik yang tidak rasional bisa membuat mikroba patogen menjadi resisten (Refdanita, dkk. 2004). Munculnya mikroba resisten ini merupakan penyebab utama kegagalan pengobatan penyakit infeksi (Ibrahim, *et al.*, 2011). Alternatif yang bisa dilakukan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan memanfaatkan bahan-bahan aktif antimikroba dari tanaman obat. Pencarian sumber senyawa bioaktif terus menerus dilakukan seiring dengan makin banyak penyakit-penyakit baru yang bermunculan, seperti infeksi TBC.

Potensi bahan alam sebagai penghasil senyawa antimikroba banyak dikembangkan dengan tujuan menemukan bahan aktif yang berpotensi dan dapat berfungsi sebagai sumber antimikroba baru, salah satunya adalah tumbuhan Andaleh (*Morus macroura* Miq.) (Kumar, 2008). Tumbuhan Andaleh merupakan maskot flora (flora identitas) daerah Sumatera Barat (Rahman, 1991). Tumbuhan ini dikenal mengandung senyawa antimikroba dan antitumor. Pada tumbuhan ini juga ditemukan senyawa kimia berpotensi sebagai bahan baku industri farmasi seperti: hidroksitridekanildodekanoat, triterpenoid tetrasiklik asetat, ß-sitosterol, asam betulinat, triisoprenil flavanol dan morasin B (Jasmansyah, 2002).

Ekstrak tumbuhan Andaleh mengandung bahan kimia yang sudah diuji kemampunnya dalam menghambat pertumbuhan virus HIV, antitumor, dan mencegah peradangan (Hakim, *et al*., 2007). Menurut Yelmida (2007), batang tumbuhan Andaleh juga mengandung senyawa kimia antara lain *Guangsangons* A–N, *Albafuran* C, *Kwanon (*J,X,Y*)*, *Mulberrofuran (*G, K,.J*)*, senyawa kimia *kwanon* memiliki kemampuan uji aktivitas antimikroba. Penelitian yang dilakukan oleh Anwar, *et al.,* (2015), menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun tumbuhan Andaleh mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif, Gram positif dan jamur. Walaupun belum ada penelitian tentang senyawa aktif antimikroba pada akar tumbuhan Andaleh, namun beberapa peneliti sudah membuktikan bahwa akar beberapa jenis *Morus* yang lain (seperti *Morus alba*, *Morus rubra*, *Morus serrata* dan *Morus nigra*) memiliki senyawa aktif yang berfungsi sebagai antimikroba (Yelmida, 2007).

Pemanfaatan tumbuhan Andaleh sebagai bahan alam penghasil senyawa antimikroba terkendala dengan semakin langkanya tumbuhan ini. Faktor bahwa Andaleh memiliki nilai ekonomis yang tinggi, banyak dipakai dalam pembuatan rumah karena kuat dan awet serta tahan terhadap serangan serangga, dan sulitnya melakukan budidaya, menjadi faktor pendukung kelangkaannya (Syamsuardi, 2015). Masalah lain dalam pemanfaatan tumbuhan Andaleh secara langsung dalam menghasilkan senyawa antimikroba adalah senyawa bioaktif yang terdapat pada suatu tanaman sangat sulit didapatkan secara langsung, karena dibutuhkan banyak biomassa dalam jumlah yang besar. Salah satu cara yang efisien untuk memperoleh senyawa bioaktif tersebut adalah dengan mengisolasi bakteri endofit. (Simamarta, dkk. 2007).

Bakteri endofit adalah bakteri yang hidup dalam jaringan tumbuhan dan bersimbiosis mutualisme dengan inangnya (Kumala, dkk. 2008). Bakteri endofit dapat memproduksi metabolit sekunder berupa zat bioaktif yang sama dengan tanaman inang. Kelebihan produksi zat bioaktif dari mikroorganisme endofit diantaranya, mikroorganisme mudah ditumbuhkan, memiliki siklus hidup yang pendek daripada tanaman dan dapat menghasilkan senyawa bioaktif dalam jumlah besar (Zulkikfli, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Tan and Zou, (2001) menemukan bahwa kemampuan bakteri endofit menghasilkan metabolit sekunder seperti inangnya diperoleh melalui proses koevolusi atau transfer genetik (*genetic recombination*) dengan tanaman inang.

Populasi bakteri endofit pada suatu tumbuhan itu berbeda. Faktor yang mempengaruhi populasi bakteri endofit adalah: umur tanaman, jenis jaringan,

waktu pengambilan sampel dan lingkungan. Penelitian yang dilakukan Lamb, *et al*., (1996) menunjukkan bahwa populasi bakteri endofit lebih banyak ditemukan pada jaringan akar, kemudian batang dan daun. Hartmann, *et al.*, (2008) juga berhasil mengamati bahwa mikroorganisme lebih berlimpah di tanah sekitar akar tanaman yang disebut dengan rizosfer. Akar tanaman memancarkan banyak senyawa organik yang merangsang pertumbuhan mikroba rizosfer (Grayston, *et al.*, 1998). Bakteri endofit pada akar masuk dan menembus epidermis didaerah lateral akar, di bawah zona rambut akar, dan di celah-celah akar (Compant, *et al*., 2005).

Bakteri endofit yang terdapat pada tumbuhan umumnya berasal dari akar dan selanjutnya menyebar melalui jaringan xilem. Bakteri dari daerah aerial akan menempel pada permukaan tanaman dan melakukan penetrasi melalui luka, ruang intraseluler dan mekanisme kerja enzim (Compant, *et al*., 2010). Bakteri endofit menembus ke dalam akar tanaman, batang atau daun menggunakan enzim yang mampu menghidrolisis dinding ekstraselular sel (Cho, *et al.*, 2007). Selain digunakan untuk menghidrolisis dinding ekstraseluler sel, enzim ini juga digunakan untuk masuk keruang antar sel melalui korteks akar (Reinhold, *et al.*, 2006).

Beberapa peneliti sudah menemukan beberapa isolat bakteri endofit dari beberapa jenis tanaman. Desriani, dkk (2014) mengemukakan bahwa isolat bakteri endofit Binahong yang diisolasi dari akar, memiliki aktivitas potensial sebagai antibakteri dibandingkan yang diisolasi dari bagian tanaman Binahong lainnya. Akar Binahong memiliki kandungan alkaloid, saponin, flavonoid, dan

polifenol, serta memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli.* Selanjutnya Dalal dan Kulkarni (2013) juga mengemukakan bahwa populasi mikroba endofit dari akar atau rimpang merupakan yang paling tinggi apabila dibandingkan dengan bagian lainnya karena akar merupakan tempat awal untuk mikroba memasuki tanaman. Haque, *et al.,* (2016), juga berhasil mengisolasi beberapa jenis bakteri *Bacillus* yang berpotensi menghasilkan senyawa antimikroba dari jaringan akar kubis Cina (*Brassica campestris* L.).

Berdasakan latar belakang tersebut, belum ada penelitian tentang bakteri endofit pada akar tumbuhan Andaleh maka telah dilakukan penelitian tentang Isolasi Bakteri Endofit dari Akar Tumbuhan Andaleh (*Morus macroura* Miq.) dan Uji Potensinya sebagai Penghasil Senyawa Antimikroba.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa isolat bakteri endofit yang dapat diisolasi dari akar tumbuhan Andaleh?
2. Apakah isolat bakteri endofit dari akar tumbuhan Andaleh berpotensi menghasilkan senyawa antimikroba?

C. Batasan Masalah

Identifikasi isolat bakteri endofit pada penelitian ini dibatasi hanya sampai identifikasi secara makroskopis dan mikroskopis.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengisolasi dan mengidentifikasi isolat bakteri endofit yang terdapat pada akar tumbuhan Andaleh.
2. Untuk mengetahui potensi isolat bakteri endofit dari akar tumbuhan Andaleh dalam menghasilkan senyawa antimikroba.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menemukan senyawa antimikroba baru yang berasal dari bakteri endofit dari Akar tumbuhan Andaleh.
2. Sebagai informasi dan bahan acuan awal untuk penelitian selanjutnya.